

# NICARAGUA

## ARAP

### PROGRAMA DE ASISTENCIA Y RECONSTRUCCIÓN AGRÍCOLA DE NICARAGUA

#### ESTUDIO DEL SECTOR DE MARAÑÓN Y EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE MARAÑÓN EN NICARAGUA

**Prepared by:**  
**Ian Duncan**

*Submitted by:*  
**Chemonics International Inc.**

*To:*  
**United States Agency for International Development**  
**Managua, Nicaragua**  
Under RAISE IQC Contract No. PCE-I-00-99-00003-00  
Task Order No. 802  
**October 2001**

## **PROYECTO ARAP**

El Programa de Asistencia para la Reconstrucción Agrícola (ARAP) es un programa de dos años diseñado para asistir asociaciones no gubernamentales de carácter local, asociaciones de productores y cooperativas activas en el sector agrícola en las zonas afectadas por el Huracán Mitch en Nicaragua. El proyecto está enfocado en tres componentes: comercialización, políticas y producción.

El componente de desarrollo del mercado está orientado a la identificación de nuevos mercados para los productos agrícolas de Nicaragua a fin de facilitar la diversificación de cultivos y crear nexos eficaces entre los grupos de productores locales y mercados globales.

El componente de políticas se centra en la promoción de un mejor ambiente para la agroindustria a través de la eliminación de restricciones de política y mercado que afectan la agroindustria en la Nicaragua rural.

El componente de producción tiene como meta el promover actividades especiales de corta duración y acuerdos a largo plazo para canalizar la ayuda del proyecto orientada a incrementar la disponibilidad de semillas mejoradas para el productor, diversificar los sistemas de producción mediante la promoción de cultivos nuevos y no tradicionales e introducir estrategias rentables para el abastecimiento de insumos y la comercialización.

El contrato ARAP está regido por Chemonics International Inc. como principal contratista, con el apoyo de los subcontratistas de RAISE, Texas A&M University System, J.E. Austin Associates, Harza Engineering, Prime International y Midwestern Universities Consortium for International Activities, Inc. La fecha efectiva del contrato es el 10 de enero de 2000 y como fecha estimada de terminación del contrato, el 31 de diciembre de 2001.

Evaluación del potencial de producción de marañón en zonas afectadas por el Huracán Mitch en municipalidades de León y Chinandega, Nicaragua e investigación de la idoneidad de las condiciones edáficas e infraestructura de apoyo para determinar el desarrollo de una industria local de marañón.

## RESUMEN

El marañón es un árbol de trópico seco y húmedo, y crece en varios países tropicales. Este árbol produce una semilla que puede ser procesada para obtener la almendra de marañón; también se puede obtener subproductos del líquido de la cáscara, que se utiliza para la manufactura de guarniciones de frenos y embragues. La manzana del marañón, por lo general, se consume fresca aunque en algunos países se utiliza para jugo y otros productos.

El marañón es un árbol de polinización cruzada y los árboles de semillero pueden mostrar variabilidad en producción y calidad de nuez. El único modo de garantizar un alto rendimiento constante es mediante la propagación vegetativa de plantas madre superiores. El marañón también responde bien cuando se le siembra en suelos apropiados con insumos adicionales y buen manejo; sin embargo, en la actualidad más del 95% de las plantaciones en el mundo son de plantas de semillero no seleccionadas que reciben pocos insumos adicionales o ninguno y son mal manejados.

Los principales productores y procesadores de marañón son India, Brasil y Vietnam, aunque también la producen varios países africanos y asiáticos. La producción en Centroamérica es insignificante, con excepción de algunas modestas plantaciones en El Salvador. Nicaragua tiene condiciones idóneas para el cultivo de marañón pero prácticamente no tiene ninguna plantación.

Norteamérica, Europa, Japón y Australia son los principales importadores de almendra de marañón por un valor comercial que ronda los US\$800 millones fob. Asimismo, hay mercados locales significativos en varios de los países productores, en especial en India y otros países asiáticos.

La producción mundial de marañón está en desarrollo, sobre todo en Vietnam y algunos países africanos (Mozambique y Tanzania) que están tratando de rehabilitar sus industrias de los daños ocasionados por política y guerras civiles. El consumo mundial también se encuentra en franco crecimiento; los mercados desarrollados de Norteamérica y Europa siguen expandiéndose. Sin embargo, la demanda en algunos países asiáticos (India y China en particular) incrementa con rapidez. En estos países asiáticos el marañón es bien conocido y forma parte de la dieta local, además se espera que con el desarrollo de un creciente mercado de clase media, la demanda experimente aumentos significativos en el futuro.

En resumen, los precios mundiales de marañón han permanecido relativamente estables durante los últimos 20 años y se espera que el mercado de marañón se mantenga sólido en el futuro previsible. Cualquier producción potencial de Nicaragua sería insignificante en términos del tamaño del mercado mundial.

Asimismo, se desarrolla con rapidez un mercado de marañón orgánico en Norteamérica, Europa y Japón donde la demanda excede la oferta por un amplio margen. Los precios de marañón orgánico superan en un 50% los precios del comercio normal.

Nicaragua tiene un clima idóneo para el cultivo de marañón y se ha identificado algunas zonas con suelos aptos para este efecto en los departamentos de León y Chinandega. Además, es muy probable que también existan buenas condiciones para este cultivo fuera de la zona de estudio.

Un gran número de propietarios de tierras y las asociaciones de productores en la zona de estudio han mostrado mucho interés en el marañón. **Sin embargo, antes de que los productores y procesadores potenciales en Nicaragua puedan sacar ventaja de las oportunidades de mercado, deben enfrentar varios obstáculos técnicos y comerciales descritos a continuación:**

- (1) No existe buen material de siembra en Nicaragua. Las pequeñas plantaciones existentes son pocas y se desconoce el origen de las plantas; no se cuenta con datos de rendimiento.
- (2) No se cuenta con información técnica que valga la pena en Nicaragua acerca de selección de sitios, producción de marañón, uso de insumos, procesamiento, mercados, etc.
- (3) Los productores y sus asociaciones, y los procesadores necesitarán un plan coherente para que la industria pueda tener un desarrollo ordenado.
- (4) El par de pequeños productores locales que hay en la actualidad se encuentran limitados por falta de equipo e información de mercado. Sin embargo, hay una compañía grande (CUKRA, S.A.) interesada en procesar y comercializar el marañón pero también carece de información técnica sobre cómo procesarla.

**Si bien los productores y procesadores potenciales en Nicaragua enfrentan en la actualidad obstáculos que impiden su participación en el procesamiento y comercialización de su producto, hay varias vías que les permitirían superar estos problemas:**

- (1) Con asistencia técnica, los pocos pequeños procesadores locales (ADEPAL) podrían incrementar sus actividades de procesamiento y comercialización local.
- (2) CUKRA, S.A. tiene la capacidad de instalar el equipo necesario para procesar el marañón e integrarlo a la fábrica de maní que posee en la actualidad, con lo cual CUKRA contaría con una planta higiénica de mayor capacidad que le permitiría aprovechar las oportunidades de (1) abastecer su propia empresa de nueces mezcladas o (2) abastecer el mercado mundial de marañón orgánico siempre y cuando los productores decidan dedicarse al cultivo orgánico.
- (3) En El Salvador (a unos 150 Km. de la zona del proyecto en Nicaragua) hay dos plantaciones importantes de marañón (800 hectáreas en Coralama, San Miguel y 150 hectáreas en SES en San Vicente) junto con fábricas de procesamiento. En Coralama en particular hay una enorme capacidad de procesamiento no utilizada y la cooperativa ya tiene mercados de marañón orgánico en Canadá. Asimismo, la industria de procesamiento en la India es un comprador regular de la cosecha de Coralama (entre 400 y 600 TM de nueces enteras cada año durante los últimos 4 años).

SES también procesa su cosecha y está desarrollando sus propios mercados en Norteamérica y otros lugares. No parece demasiado difícil integrar el procesamiento y comercialización de la producción de marañón de Nicaragua a través de las salidas existentes en El Salvador si fuera necesario. En este caso, se podría efectuar gestiones a través de:

- UCRAPROBEX en San Salvador que actúa de agente de comercialización para Coralama
- o
- SES en San Vicente (Emilio Espín es el gerente general).

- (4) La industria de procesamiento de marañón de la India importa cantidades significativas de marañón de muchos países y siempre está en busca de nuevas fuentes de abastecimiento, además de tener la capacidad de pagar precios competitivos. En este caso, es muy probable que cualquier comprador hindú de la cosecha salvadoreña busque activamente cómo comprar cualquier cantidad disponible en Nicaragua una vez que la producción local exceda las 25 TM de nuez entera (producción de 25 manzanas de árboles adultos de buena calidad). Sin embargo, si El Salvador dejara de vender su cosecha a la India, entonces es probable que la producción de Nicaragua tuviera que alcanzar un mínimo de entre 150 y 200 TM de nuez entera (entre 150 y 200 manzanas) para que el comercio hindú considerara que valdría la pena hacer la compra por separado.

Podemos suponer que el cultivo de 100 TM de nuez entera sería el umbral mínimo que permitiría sostener las necesidades básicas de infraestructura para desarrollar la industria de marañón. Sin tomar en cuenta la cosecha actual en Nicaragua, este nivel de producción podría lograrse en alrededor de 4 años con 500 manzanas sembradas de material genético superior contemplado en esta propuesta.

**A continuación se incluye algunos comentarios sobre las posibles ventajas del cultivo de marañón para el pequeño propietario:**

- (1) El marañón no compite, por lo general, por espacio y tiempo de manejo con otros cultivos, incluso alimentos (verduras) sembrados para uso privado, lo cual se debe a:
  - (a) que el marañón requiere relativamente poca mano de obra, salvo en los períodos de siembra y cosecha;
  - (b) que el marañón crece bien en suelos arenosos profundos que son intrínsecamente estériles, lo cual deja los suelos más fértiles para otros cultivos.
- (2) Una vez que se establece un mercado de marañón, no se requieren plantaciones de un tamaño mínimo si el objetivo es obtener un ingreso adicional. No obstante, si el objetivo es sostener a la familia (digamos US\$1,000 anuales), entonces el tamaño mínimo de la plantación debe ser de una manzana. La siembra de marañón le proporcionaría al productor una fuente de ingresos a largo plazo (hasta 50 años).

**Asimismo, a continuación se ofrece algunos comentarios sobre las ventajas potenciales a un nivel regional.** No cabe duda de que también hay otras zonas con suelos aptos y clima idóneo para la producción de marañón en Nicaragua, además de las zonas afectadas por el Huracán Mitch. Es más, el consultor verificó el crecimiento de árboles de marañón en la región de Granada, de lo cual se deduce que si se pudiera producir con infraestructura de apoyo en los departamentos de León y Chinandega como fue propuesto por ARAP, es muy posible que también se podría fomentar en otras regiones.

## RECOMENDACIONES

El desarrollo de una industria de marañón requiere un período relativamente largo y el tiempo disponible está limitado por la terminación programada del proyecto ARAP para fines de 2001. Sin embargo, el aspecto esencial es poner en su lugar los “principales componentes” que son los recursos y la planificación para garantizar el desarrollo ordenado a largo plazo de la industria.

**Por lo tanto, se recomienda que el Proyecto ARAP desempeñe un papel central en el desarrollo propuesto del proyecto de marañón y el consultor está disponible para ayudar cuando sea necesario.**

Con la estrategia anterior en mente, se recomienda prestar atención a los siguientes aspectos:

### 1. Material de siembra

La importación de material de siembra de buena calidad constituye la base para la siembra futura de árboles injertados seleccionados. Estos árboles importados deben conformar una reserva genética disponible para todos los productores. Asimismo, se recomienda hacer esfuerzos para rehabilitar la plantación de 90 manzanas en ADEPAL a fin de recopilar datos que permitan detectar árboles locales de alta calidad e incorporarlos a la reserva genética.

La reserva genética de árboles importados sentará las bases para el desarrollo a largo plazo de la industria; sin embargo, si se logra identificar buenos árboles en ADEPAL (o en otras partes de Nicaragua), entonces éstos pueden proporcionar una fuente inmediata de árboles injertados mejorados.

El establecimiento de la reserva genética debería estar a cargo de un organismo independiente (¿universidad?) que podría recibir apoyo económico del Proyecto ARAP para emprender el trabajo de selección y multiplicación de árboles de marañón que los productores podrían comprar.

### 2. Asistencia técnica

Se puede brindar asistencia de la siguiente manera:

- Producir un manual técnico apropiado en español sobre el empleo de métodos correctos en viveros, siembra y cultivo de marañón. Incluir información sobre calidad de la nuez, prioridades de comercialización para nuez entera e información sobre los usos de la manzana de marañón.
- Organizar una visita de campo a las plantaciones de marañón en el país vecino de El Salvador (Coralama en San Miguel y SES en San Vicente), para lo cual sería necesaria la cooperación de estas organizaciones en El Salvador. Sin embargo, el consultor trabajó con anterioridad en estos lugares y puede ayudar a hacer las gestiones pertinentes.
- Capacitar a los oficiales técnicos de la asociación de productores para que puedan incluir trabajo de extensión relacionado con el cultivo de marañón en su programa de actividades.

### **3. Planificación de asistencia**

El proyecto ARAP debe trabajar con las asociaciones de productores y procesadores en la zona del proyecto para preparar un plan global de desarrollo de la industria, que incluiría los siguientes aspectos:

- manejo de la reserva genética;
- programa de selección para identificar nuevos árboles;
- registro de intenciones de nuevas plantaciones y proyecciones de futuros cultivos;
- multiplicación de nuevos árboles y sistema de distribución a los productores (para satisfacer la necesidad de nuevas plantaciones);
- suministro y uso de insumos;
- procesamiento (identificación de posibles procesadores para el futuro y capacidad potencial);
- comercialización de la cosecha (identificar canales, precios, etc.).

### **4. Ayuda en el procesamiento / comercialización**

El proyecto ARAP debería proporcionar asistencia técnica:

- (1) A ADEPAL y cualquier otro pequeño procesador local. Información sobre equipo y técnicas de procesamiento que les permitan mejorar sus instalaciones para alcanzar mayor eficiencia en el procesamiento y comercialización en el mercado local.
- (2) A CUKRA S.A. (o cualquier otra compañía relacionada con el sector). Información sobre la maquinaria especializada para procesar marañón que le permita integrar la línea de procesamiento de marañón a sus actividades de procesamiento actuales.

**Suponiendo que se pueda lograr un desarrollo ordenado de la industria, el consultor piensa que los siguientes resultados son razonablemente posibles.**

**A mediano plazo** (10 años), el desarrollo de una industria pequeña que produzca entre 1,500 y 2,000 TM de nuez entera por un valor fob de al menos US\$2.0 millones. Ingresos adicionales y oportunidades laborales a través de cualquier procesamiento local, sobre todo si se pudiera producir marañón orgánico. Esta producción es equivalente al rendimiento de 2,000 manzanas de árboles adultos de marañón (10 años o +) de material genético superior como fue recomendado. Sin embargo, dado el tiempo que toma el proceso de toma de decisiones, siembra y cultivo de este árbol, es probable que se pudiera alcanzar este nivel de producción con la siembra de 5,000 manzanas durante los próximos 5 o 6 años.

**A largo plazo** (15 años), se puede lograr la creación de una industria muy modesta de marañón (según niveles mundiales) con una producción que oscile entre 5,000 y 8,000 TM de nuez entera por un valor fob de unos US\$10.0 millones o más por la venta de marañón orgánico. Asimismo, se puede obtener valor adicional del producto a través de la venta de derivados del líquido de la cáscara y la utilización de la fruta (jugo fresco o producción de jugo). Por último, se obtendría beneficios adicionales a través de la creación de unos 1,300 empleos si se efectuara el procesamiento en Nicaragua.

## ÍNDICE

### A. SECCIÓN INFORMATIVA

		Pág.
1.0	ANTECEDENTES DE ESTE ESTUDIO	
1.1	Impacto del Huracán Mitch	11
1.2	Asistencia en respuesta al Mitch	11
1.3	Este estudio	12
2.0	PERSPECTIVA GENERAL DE NICARAGUA Y ZONA DE PROYECTO	
2.1	Perspectiva general de la economía y geografía de Nicaragua	12
2.2	Descripción de la zona de proyecto	13
3.0	ANÁLISIS DEL MERCADO MUNDIAL DE MARAÑÓN	
3.1	Producción mundial de marañón	13
3.2	Procesamiento de marañón	15
3.3	Clasificación y precios de marañón	15
3.4	Comercio mundial de marañón	17
3.5	Tendencias futuras	17
3.6	Otros productos de marañón	18
3.7	Marañón en Centroamérica	18

### B. SECCIÓN DE ANÁLISIS – PRODUCTORES Y PROPIEDAD DE LA TIERRA

4.0	PRODUCTORES POTENCIALES Y PROPIEDAD DE LA TIERRA	
4.1	Organizaciones de productores y productores potenciales	19
4.2	Procesadores actuales y potenciales	21

### C. SECCIÓN DE ANÁLISIS – FACTORES EDÁFICOS

5.0	SUELOS	
5.1	Suelos preferidos para marañón	21
5.2	Estructura de suelos en la zona del proyecto	22
5.3	Estado de nutrición del suelo	24
5.4	Estado de nutrición de la hoja	25
5.5	Conclusiones	26
6.0	PRECIPITACIÓN	
6.1	Requisitos de lluvia del marañón	26
6.2	Precipitación en la zona del proyecto	27
6.3	Conclusiones	28
7.0	TEMPERATURA	
7.1	Requisitos de temperatura del aire para el marañón	28
7.2	Temperaturas en la zona del proyecto	29
7.3	Conclusiones	29
8.0	VIENTO Y HUMEDAD RELATIVA	
8.1	Condiciones preferidas	30

8.2	Conclusiones	31
-----	--------------	----

**D. SECCIÓN DE ANÁLISIS - REQUISITOS DE INFRAESTRUCTURA**

9.0	MATERIAL GENÉTICO	
9.1	Fuente de material genético	31
9.2	Sistema de evaluación	32
9.3	Multiplicación y distribución de árboles	33
9.4	Estrategia recomendada para corto y largo plazo	33

10.0	INSUMOS	
10.1	Nutrición	34
10.2	Control de plagas	35
10.3	Enfermedades	35

11.0	APOYO TÉCNICO	
11.1	Capacitación técnica para productores	35
11.2	Apoyo técnico para procesadores	36

12.0	MERCADOS	
12.1	Ventas de nuez entera	36
12.2	Venta de almendra de marañón	36

**E. DOCUMENTOS DE RESPALDO**

13.0	LISTA DE ORGANIZACIONES VISITADAS POR EL CONSULTOR DURANTE EL ESTUDIO	38
------	-----------------------------------------------------------------------	----

14.0	TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL ESTUDIO	39
------	------------------------------------	----

15.0	CONSULTOR	
	ANEXOS 1 – 3	

## **1.0 ANTECEDENTES DE ESTE ESTUDIO**

### **1.1 Impacto del Huracán Mitch**

En octubre de 1998, el Huracán Mitch causó enormes daños en Nicaragua; unas 3,000 personas murieron en el país, 2,000 sólo en la localidad de Posoltega, a medio camino entre los pueblos de León y Chinandega. El daño o destrucción a la infraestructura afectó a 20,000 hogares y 70% de las carreteras primarias y secundarias. En todo el país, 11,000 hectáreas de cultivos sufrieron destrucción permanente mientras que 308,000 hectáreas o 25% de la tierra cultivable sufrió graves daños.

El impacto del daño se experimentó con más severidad en las regiones del norte y nordeste consideradas entre las más pobres del país antes de esta calamidad. En esta zona, la producción de alimentos básicos como frijol rojo y verduras se redujo en 83% y 95% respectivamente (fuente: Reconstrucción después del Huracán Mitch, objetivos especiales, AID Nicaragua).

### **1.2 Asistencia en respuesta al Mitch**

El Proyecto de Asistencia para la Reconstrucción Agrícola (ARAP) es parte del esfuerzo de AID / Nicaragua para la reconstrucción después del Huracán Mitch. ARAP es un programa de dos años (1º de enero de 2000 a 31 de diciembre de 2001) cuya gestión está a cargo de Chemonics International y consta de los siguientes tres componentes:

- apoyo a la producción;
- comercialización;
- política.

A la fecha el proyecto se ha concentrado en las industrias de semilla de papa, café, cacao, frutas tropicales y flores ornamentales cortadas. Recientemente, ARAP recibió solicitudes de grupos de productores en León y Chinandega que están interesados en cultivar marañón como diversificación económica de sus fuentes de ingresos. Un importante procesador y empacador de maní en particular ha mostrado mucho interés en la producción de marañón para ampliar la línea de productos de la empresa.

El consultor fue comisionado por Chemonics International para emprender la primera etapa de un estudio sobre la posibilidad de desarrollar una industria de marañón en León y Chinandega. Los términos de referencia están descritos en el Anexo 1; sin embargo, los objetivos principales de este estudio aparecen a continuación:

1. Hacer una evaluación inicial de la idoneidad de suelo y clima para la producción de marañón.
2. Hacer una evaluación inicial de las necesidades de infraestructura para la producción, cosecha y procesamiento de marañón en la región y detectar cualquier deficiencia que pueda existir en la actualidad.
3. Desarrollar sistemas para garantizar que los productores asimilen cualquier nueva tecnología introducida para la producción de marañón.
4. Si ameritara continuar el estudio, desarrollar los términos de referencia para una misión de seguimiento que diseñe un nuevo sistema de producción de marañón y / o mejorar las instalaciones existentes en Nicaragua.

### 1.3 Este estudio

El consultor estuvo trabajando en el terreno en Nicaragua del 15 al 31 de julio de 2000. Durante este período inspeccionó las zonas con potencial de producción en León y Chinandega y conversó individualmente con productores agrícolas, grupos de productores y otras personas interesadas. En su estudio, el consultor contó con la ayuda del personal de Chemonics en Nicaragua. El informe final del consultor (versión en inglés) fue presentado a Chemonics en Managua el 8 de agosto de 2000.

El consultor también impartió un seminario sobre la producción de marañón a las partes interesadas (productores agrícolas, grupos de productores, etc.) el 26 de julio en León. Alrededor de 60 personas asistieron al seminario que tuvo una duración de 2.5 horas. Muchos participantes mostraron un alto grado de interés en la información técnica y comercial presentada. Todos los participantes recibieron una copia impresa de la presentación del seminario.

## 2.0 **PERSPECTIVA GENERAL DE NICARAGUA Y ZONA DEL PROYECTO**

### 2.1 Perspectiva general de la economía y geografía de Nicaragua

Nicaragua es el país más grande de Centroamérica con una extensión de 129,494 km<sup>2</sup> y está relativamente poco poblado con 4.58 millones de habitantes. Es un país pobre, con un PIB per cápita estimado en US\$410. El Banco Mundial calcula que el 60% de la población está ubicada en las zonas rurales; el 50% de la población total vive en condiciones de pobreza y el 19% en extrema pobreza. La agricultura contribuye con el 34% del PIB nacional. Se cultiva frijoles, maíz, arroz y sorgo para consumo local. Los principales cultivos de exportación en términos de valor de exportación en 1998 eran:

café	-	US\$ 84.7 millones
banano	-	US\$ 11.1
frutas y verduras	-	US\$ 23.7
maní	-	US\$ 9.0

Fuente: Estadísticas FAO

En los 90, la política gubernamental se ha orientado a la diversificación de la economía agrícola con resultados limitados. Se ha empezado a introducir nuevos cultivos como tabaco y ajonjolí para la exportación.

El país puede dividirse en tres regiones geográficas:

Las tierras bajas del Pacífico se caracterizan por terrenos planos interrumpidos por una franja de volcanes activos. Al este de la franja volcánica yace una gran falla estructural que forma una estrecha depresión desde el sudeste hasta el Golfo de Fonseca.

Las tierras bajas del Caribe, conformada por zonas de pluviselva y sabanas, constituyen la mitad del país.

Las tierras altas del centro son más extensas en el norte y alcanzan una altura de 2,100 metros.

El clima es tropical, con temperaturas promedio de 25° C en las regiones costeras. La estación de lluvia abarca los meses de mayo a octubre y en la costa del Caribe (la zona más húmeda) la precipitación anual es de 3,800 mm.

## 2.2 Descripción de la zona del proyecto

Este estudio está centrado sobre todo en los departamentos vecinos de León y Chinandega en la zona de tierras bajas del Pacífico, al igual que en el departamento de Estelí hacia el nordeste.

	<u>Área</u> (km <sup>2</sup> )	<u>Población</u>	<u>Precipitación</u>	<u>Altura</u> <u>promedio (m)</u>	<u>Temperatura</u> <u>promedio</u>
León	5,107	330,168	800 – 1,500	134	26° C
Chinandega	4,926	348,971	800 – 1,900	144	27° C
Estelí	2,335	168,936	800 – 1,500	645	20° C

Fuente: Guía Mananíc VII edición

La ciudad de León tiene una población de 150,000 habitantes y es la capital del departamento y centro comercial de las municipalidades circundantes. La economía local está basada en ganado y granos básicos. Chinandega tiene una población de 67,000 habitantes y también es la capital del departamento. Sus principales industrias son madera, procesamiento industrial de arroz, caña de azúcar, granos básicos, pesca y ganadería. La población de Estelí es de 60,000 habitantes; la economía del departamento está basada en café, granos básicos, ganadería y artesanía en mármol.

En los años 80, el cultivo principal en estas regiones era el algodón, con unas 200,000 hectáreas cultivadas en León y Chinandega. Sin embargo, en los años subsiguientes la industria decayó considerablemente a causa de (1) la baja en los precios mundiales del algodón y (2) los altos costos de producción por el incremento en el uso de pesticidas.

En años recientes, se empezó a sembrar otros cultivos como maní en algunas de las “tierras aldoneras”; no obstante, la mayor parte sigue dedicada al cultivo de pastos en defecto del algodón. Se puede suponer que un área significativa de las “antiguas tierras aldoneras” sigue estando disponible para la producción de nuevos cultivos como el marañón.

## 3.0 **BREVE ANÁLISIS DEL MERCADO MUNDIAL DE MARAÑÓN**

### 3.1 Producción mundial de marañón

El árbol de marañón (*Anacardium occidentale L*) es de trópico seco y se originó en el nordeste de Brasil; más tarde se propagó a otros países tropicales. El marañón es único en el sentido que produce una nuez entera pegada al fruto externamente. La nuez entera es procesada para obtener la almendra que es el principal producto y se utiliza como nuez comestible. De la cáscara de nuez se obtiene líquido de cáscara de nuez de marañón (LCNM), derivado natural de fenol que puede obtenerse durante el procesamiento. Las propiedades de LCNM lo hacen resistente al calor y tiene varios usos comerciales, en especial en la industria automovilística donde se usa para guarniciones de frenos y embragues. La manzana de marañón tiene un alto contenido de vitamina C y, por lo general, se consume como fruta fresca aunque en algunos países tiene usos industriales, p. Ej para la preparación de jugo.

El marañón es un árbol heterogéneo de polinización cruzada cuya semilla puede mostrar una amplia variación genética. De ahí que sea bajo el rendimiento promedio de marañón sembrado de semilla. La única forma de transferir integridad genética es por medio de propagación vegetativa; se puede lograr mejor rendimiento mediante la siembra de progenie injertada de plantas madre de probada calidad.

La investigación sobre el marañón ha sido limitada por ser un cultivo casi exclusivo de pequeños productores en países en vías de desarrollo que se cultiva con baja tecnología, pocos insumos y plantas de semillero. Sin embargo, aunque las cosechas son bajas, los productores han obtenido buenas utilidades por los bajos costos de mano de obra en países en desarrollo. La producción promedio en el mundo es de unos 600 Kg. de nuez entera por hectárea, la cual oscila entre 250 Kg. / hectárea en malas condiciones y 1,000 Kg. donde las condiciones son más favorables.

En algunos países han incrementado recientemente las investigaciones y uso de tecnología en el cultivo de marañón como respuesta a los crecientes costos de producción. El marañón ha demostrado que responde muy bien al mejoramiento genético y uso de insumos adicionales. En Australia, las investigaciones indican que con selección genética y alto nivel de manejo e insumos, se puede obtener cosechas hasta 8 veces más abundantes que los promedios mundiales con nueces de mejor calidad. El marañón se cultiva a veces para fines de conservación de suelos por la profundidad que alcanzan sus raíces. Sin embargo, se cultiva sobre todo para la utilización de la nuez y otros productos.

El cultivo actual de marañón en el mundo es de unas 850,000 TM de nuez entera, de las cuales el 80% es procesado para el comercio mundial y el resto para consumo en los mercados locales. Los principales productores son:

	<u>TM de nuez entera</u>
India	250,000
Brasil	180,000
Vietnam	120,000
Tanzania	80,000
Mozambique	40,000
Guinea Bissau	20,000
Indonesia	20,000
Otros*	140,000

- Incluye Tailandia, Nigeria, Costa de Marfil, Kenya, Sri Lanka y pequeños productores.  
Fuente: documentos privados del consultor.

La producción mundial de marañón ha pasado por dos fases en los últimos 25 años. En 1975, la producción mundial era de unas 500,000 TM, de las cuales Mozambique y Tanzania producían el 55%. Unos cuantos años después, la producción mundial sufrió un descenso considerable por la guerra civil en Mozambique y problemas políticos en Tanzania. Asimismo, las plantaciones de marañón en los dos países fueron seriamente afectados por mildiú, como resultado de lo cual la producción mundial descendió a 350,000 TM en 1980 y los precios del marañón subieron más de 100%.

Estos altos precios constituyeron importantes señales para el mercado y varios países comenzaron a producir marañón o a realizar esfuerzos para ampliar la producción. Además, Mozambique y

Tanzania, anteriormente los principales productores de marañón, se encuentran haciendo esfuerzos por revivir sus industrias con ayuda internacional.

La producción mundial de marañón varía año con año por el impacto de las condiciones climáticas en los principales países productores; sin embargo, la tendencia general desde 1990 ha sido hacia un incremento de la producción que oscila entre 4% y 5% p.a. Este incremento en volumen parece ser bien absorbido por un mercado en expansión pues aparte de picos ocasionales por escasez del producto, los precios se han mantenido relativamente estables durante los últimos 10 años.

### **3.2 Procesamiento de marañón**

El procesamiento de marañón tuvo gran desarrollo en India en los años 20 y 30 con la utilización de métodos semi-mecánicos. La gran cantidad de mano de obra disponible y bajos costos contribuyeron al desarrollo de la industria de procesamiento de marañón en la India hasta el punto en que en los años 60 se llegó a procesar más del 90% de la producción manual y emplear a más de 300,000 personas (mujeres en particular) en una industria concentrada sobre todo en los estados de Kerala y Tamil Nadu en el sur del país. Esta industria implicaba el procesamiento y venta de la producción nacional e importada, y su desarrollo contó con fuerte apoyo político por los beneficios que representaba como fuente de empleo.

La industria de procesamiento en la India ha prosperado por su eficiencia y bajos costos; en la actualidad importa alrededor de 200,000 TM de nueces enteras cada año de varios países para procesarlas en sus fábricas nacionales.

A fines de los años 60 y 70, en algunos países productores (sobre todo África y Brasil) se ejercieron influencias políticas para establecer industrias de procesamiento locales, lo cual trajo consigo el desarrollo de una gama de sistemas de descascarado automatizados (Oltremare, Sturtevant, NRI) para utilizar en estas nuevas fábricas. Sin embargo, en varios casos las nuevas fábricas de procesamiento (en especial en Brasil y África) sólo pudieron sobrevivir con el apoyo de restricciones a la capacidad de la India de comprar la producción de estos países. Estas restricciones contemplaban, por lo general, impuestos sobre las exportaciones de la producción sin procesar y también, en ocasiones, la prohibición total de exportar la producción.

En la actualidad, la India sigue siendo el mayor procesador y abastecedor de almendra de marañón para el comercio mundial (45%). La industria procesa toda la producción local e importa grandes cantidades de nueces enteras de muchos países. Brasil ha desarrollado una industria sustancial de procesamiento (22%) a través de la prohibición total de exportar nuez de marañón entera, mientras Vietnam también ha desarrollado una industria significativa (20%) con la aplicación de impuestos de exportación (10-15%). Varios países (Mozambique, Tanzania e Indonesia) tienen industrias de procesamiento más pequeñas. Sin embargo, una cantidad significativa de países depende total o parcialmente de la India para el procesamiento de su producción.

### **3.3 Clasificación y precios de marañón**

Hay alrededor de 30 clases de almendra de marañón según el sistema hindú por el que se rige la vasta mayoría de países productores. De acuerdo con este sistema, la almendra de marañón se diferencia por (1) entera o en pedazos de distintos grados; (2) tamaño de almendra (por peso) y (3) color blanco o descolorida. El precio por categoría refleja la demanda del mercado y también el grado ofrecido.

Los mejores precios son para las almendras enteras de color blanco; las almendras más pequeñas, quebradas y descoloridas tendrán precios más bajos dependiendo de la clase particular. La clase entera de color blanco W320 (300 – 320 almendra por libra) se utiliza como el estándar industrial y los precios de las demás clases guardan relación con este estándar. La clase W320 se utiliza como el estándar industrial por ser el tamaño de almendra producido por la mayoría (alrededor de 45%) de los productores del mundo.

Las diferencias de precio entre las distintas clases refleja la demanda de mercado de una clase en particular; sin embargo, en la actualidad la tabla que sigue muestra la variación típica entre algunas de las clases más populares.

W210	+ 23%
W240	+ 10%
W320	
W450	- 10%
W500	- 15%
Entera con quemadura	- 10%
Agrietadas	- 25%
Pedazos blancos grandes	- 30%

El tamaño de la almendra entera procesada en la fábrica está determinado en primer lugar por la genética de los árboles de marañón en la plantación, mientras la tasa de almendras quebradas o descoloridas está determinada sobre todo por la eficiencia del sistema de procesamiento.

El precio de la almendra de marañón se cotiza en dólares por libra y los proveedores individuales (fábricas de procesamiento) suelen hacer ofertas de cierto volumen (por ejemplo, 1 contenedor – 15 TM) de cierto clase (digamos W320) para entregar en determinada época (p. Ej. octubre), después de lo cual los compradores pueden entrar en negociaciones con el vendedor.

El precio mundial de la clase W320 ha permanecido relativamente estable durante los últimos 15 años, excepto por variaciones ocasionales de los precios ya sea por (1) mala cosecha en alguno de los principales países productores o (2) ajustes a corto plazo en mercados afectados. Lo anterior refleja un crecimiento continuo en la producción al igual que una sólida y creciente demanda.

Precios de la clase W320 en US\$ por libra

	<u>US\$ por libra</u>
1985 – 1990 (prom.)	2.76
1991	2.75
1992	2.47
1993	2.38
1994	2.40
1995	2.56
1996	2.68
1997	2.50
1998	2.35
1999	2.88
2000 a junio	2.50 – 2.75

### 3.4 Comercio mundial de marañón

Cerca del 80% de la producción mundial de marañón es procesado e ingresa al comercio mundial. El otro 20% es consumido en los países productores. El volumen total del comercio mundial de almendra de marañón (alrededor de 150,000 TM) tiene un valor aproximado de US\$750 millones fob.

Los principales proveedores de almendra de marañón para el mercado mundial son los siguientes:

	<u>TM de almendra de marañón</u>
India	78,863
Brasil	36,297
Vietnam	32,894

Otros países que procesan y suministran cantidades significativas de almendra de marañón incluyen Mozambique, Tanzania e Indonesia, además de otros proveedores pequeños. El Salvador es el mayor proveedor de Centroamérica pero es insignificante en la escala mundial. En la tabla que sigue aparecen los principales importadores de almendra de marañón en 1997:

	<u>TM de almendra de marañón</u>
EEUU	65,108
Canadá	5,217
Holanda	14,065
Alemania	11,683
Japón	6,578
Australia	5,000
China	20,417
Reino Unido	7,032
Otros	28,000*
	-----
	156,522

Cabe señalar que hay un comercio de re-exportación a través de Holanda, Alemania y, en mucho menor grado, el Reino Unido; por tanto, las importaciones reales se calculan en alrededor de 140,000 TM de almendra de marañón.

Además de los importadores, hay mercados de creciente importancia en algunos países productores, sobre todo en India donde el mercado interno de almendra de marañón se calcula en alrededor de 30,000 TM y sigue creciendo rápidamente.

### 3.5 Tendencias futuras

Varios países se encuentran realizando esfuerzos por incrementar su producción, Vietnam incluido, y en el este de África (Mozambique y Tanzania) por revivir industrias que fueron devastadas por la guerra y la política. Con esta tendencia, se espera que la producción de marañón continúe incrementando en el futuro; sin embargo, por la naturaleza de los países productores, los planes de expansión suelen fracasar y los resultados reales difieren con frecuencia de la intención original.

La demanda de marañón sigue siendo fuerte. Los principales mercados (maduros) de Norteamérica, Europa, etc. continúan creciendo a un ritmo moderado. El mayor crecimiento de la futura demanda viene de Asia (China, India, etc.) donde el marañón es bien conocido y forma parte de la dieta. Este patrón de crecimiento en el consumo de marañón en estos países adquiere ímpetu por el surgimiento de una clase media en desarrollo.

### 3.6 Otros productos derivados del marañón

El líquido de cáscara de nuez de marañón (LCNM) es extraído automáticamente de la nuez entera durante el procesamiento cuando se utiliza el método de “baño de aceite”. Asimismo, se puede extraer cuando se utiliza el método de “autoclave” si las cáscaras son pasadas por un expulsador. La producción, por lo general, fluctúa entre 8 y 10% por peso de producto crudo. El LCNM es un fenol natural, -90% de ácido anacárdico.

Sólo una parte de la industria de procesamiento recoge el LCNM, que se vende principalmente a la industria automotriz para la manufactura de guarniciones de embragues y frenos. Este líquido tiene también otros usos industriales que incluyen barniz y pinturas marinas.

El suministro mundial de LCNM es de unas 50,000 TM con un valor fob de aproximadamente US\$17.5 millones.

La manzana de marañón constituye entre 5 y 10 veces el volumen de la producción de nuez entera. Este fruto es alto en vitamina C y B (ver más adelante) y los productores lo consumen con frecuencia como fruta fresca, a menudo un suplemento útil de la dieta. En Brasil se ha desarrollado una industria de jugo de manzana de marañón mientras en la India y otros países se fabrican varios productos alimenticios y bebidas de marañón.

#### Contenido por 100 gr

	<u>manzana de marañón</u>	<u>naranja</u>	<u>limón</u>
vitamina C (mg)	186 – 240	49	45
vitamina B12	99 – 124	30	traza

Fuente: J. G. Oler – marañón

### 3.7 Marañón en Centroamérica

En algunas partes de Centroamérica el clima y los suelos son idóneos para la producción de marañón; sin embargo, en la actualidad la producción total de la región es una porción insignificante de la producción mundial (cerca de 0.5%). El Salvador, Honduras y Guatemala tienen pequeñas industrias locales de marañón, mientras Costa Rica y Panamá poseen plantaciones menores. Pequeñas cantidades de árboles de marañón también crecen en plantaciones no comerciales en muchos países de Centroamérica y el Caribe.

El Salvador es el mayor productor de la región con una industria que empezó en los años 60. Se calcula que en la actualidad su producción total es de cerca de 1,500 TM de nueces enteras. De este total, se produce alrededor de 600 TM en Coralama y cooperativas vecinas. Coralama ha venido sembrando y procesando marañón en condiciones orgánicas certificadas para exportar a Norteamérica. La Unión Europea (UE) también apoya la producción de marañón en la región de San Vicente, la que se encuentra aún en fase de desarrollo. En la actualidad se procesa alrededor de

100 TM de nueces enteras en El Salvador para la venta de exportación como almendra orgánica y se exporta 500 TM a la India como nuez entera. El resto de la producción es procesada semi-mecánicamente para el mercado local.

El consultor trabajó anteriormente con National Cooperative Business Association (NCBA) Washington, EEUU para proporcionar asistencia a Crecer en lo que respecta a la producción, procesamiento y comercialización de las operaciones de marañón en El Salvador. En ese marco, realizó tres visitas a El Salvador en enero de 1997, diciembre de 1997 y abril de 1999.

En Guatemala se empezó a sembrar marañón en pequeña escala, sobre todo en los años 80. Para 1988 la industria había alcanzado exportaciones de almendra de marañón a EEUU por un valor de US\$88,000. Se calcula que en la actualidad la producción de marañón oscila entre 200 y 300 TM de nueces enteras y se lleva a cabo procesamiento semi-mecánico para el mercado local. En Honduras, las plantaciones de marañón comenzaron en los 60 y están ubicadas en el sur del país y a lo largo de la costa del Pacífico. En 1986 se reportó una producción de 800 TM de nuez entera pero parece haber disminuido a la cifra de 1998 (Estadísticas FAO) de 400 TM o menos. Se lleva a cabo cierto grado de procesamiento semi-mecánico para producir almendra de marañón para el mercado local.

En la actualidad no se tiene datos mensurables de la producción de marañón en Nicaragua.

## **B. SECCIÓN DE ANÁLISIS**

### **4.0 PRODUCTORES POTENCIALES Y PROPIEDAD DE LA TIERRA**

El consultor visitó la zona del proyecto durante dos semanas para definir las condiciones de (1) productores y procesadores de marañón actuales y potenciales; (2) información de propiedades de tierra (3) organizaciones de productores y (4) otra información pertinente.

Los resultados de la investigación del consultor aparecen a continuación.

#### **4.1 Organizaciones de productores y productores potenciales**

##### **ADAL (Asociación de Algodoneros de León)**

Tiene su sede en la Esquina Opuesta de Petronic, San Juan, León. Cuenta con 350 miembros y fue originalmente organizada por productores de algodón que diversificaron sus cultivos a sorgo, maní y soja. ADAL también tiene planes de sembrar una pequeña cantidad de algodón el próximo año. El secretario y gerente técnico de ADAL es el señor Danilo Salinas.

Los 350 miembros de la asociación son todos propietarios individuales y el tamaño de sus propiedades oscila entre 10 y 600 manzanas (7 – 420 hectáreas). La vasta mayoría de propiedades fluctúan entre 10 y 60 manzanas (7 – 42 hectáreas).

Alrededor de 25 miembros de ADAL habían expresado interés en producir marañón antes de la visita del consultor a Nicaragua.

Los siguientes productores individuales de ADAL que habían expresado interés visitaron al consultor:

<u>finca</u>	<u>municipio</u>	<u>propietario</u>	<u>tamaño</u> (manzana)
(1) La Esperanza	Telica	Andrés Mendoza	desconocido
(2) El Tempisque	León	María Carmona	desconocido
(3) Las Mercedes	desconocido	Alex (¿?)	desconocido
(4) Santa Marta	Malpasillo	Melana Hernández	300
(5) San Roque	Telica	Humberto Reyes	200
(6) Los Ángeles	Telica	Danilo Salina	57

#### **Asociación San Rafael**

La asociación de productores con sede en Posoltega tiene 25 miembros y su vicepresidente es Rubén Ulloa Parajón. El consultor visitó a dos productores de marañón interesados que son miembros de la asociación.

<u>finca</u>	<u>municipio</u>	<u>propietario</u>	<u>tamaño</u> (manzana)
(1) La Muela	Posoltega	Leonel Caballero	32
(2) San Rafael	Posoltega	Juan Rafael	30

#### **Santa Ana R.L. (Cooperativa de Servicios Múltiples de Pequeños y Medianos Productores Agropecuarios)**

Organización de productores con sede en Chinandega; está situada en el costado de Santa Ana. Su gerente general es el señor Donald Ñainez y presidente el señor Carlos Sarria.

Está conformada por 250 miembros que poseen en total más de 3,000 manzanas (2,100 hectáreas). En la actualidad producen ajonjolí, arroz y maíz, y tienen ganado. Este año, la asociación ha enfrentado problemas económicos y ha tenido que reducir las áreas de cultivo., Los miembros ya identificaron 100 manzanas para la producción de marañón.

#### **ADAPAL (Asociación de Desarrollo Productivo Alternativo)**

Asociación de productores a 30 Km de Chinandega sobre la carretera a Somotillo. ADAPAL explota 95 manzanas de árboles de marañón como sigue:

12 manzanas	árboles de 5 años
63	4
20	1

Al consultor se le informó que los árboles más viejos producen entre 4 y 6 quintales por manzana (digamos unas 500 lb). No se ha cuidado de los árboles y están rodeados de monte alto en toda la plantación que es la plantación de marañón más grande en la zona del proyecto visitada por el consultor y las cosechas podrían ser significativas si el manejo fuera mejor.

### **Asistencia Mundial – Palacagüina**

El coordinador regional es el señor Julio Mendoza. Cuentan con 6 manzanas cerca de Palacagüina (municipio de Palacagüina, departamento de Madriz). Asistencia Mundial pretende sembrar una parcela de demostración para educar y animar a los productores locales a que siembren marañón.

## **4.2 Procesadores actuales y potenciales**

### **CUKRA Industrial S.A.**

En el Km 95 de la carretera a Chinandega, León. El gerente general es el señor Carlos Alvarado.

CUKRA es un importante procesador y empacador de maní que vende su producto tanto en Nicaragua como en Honduras. Sus planes incluyen la expansión de mercados a otros países de Centroamérica y la adquisición de nuez de marañón entera para procesarla y producirla a fin de incluirla en su gama de productos de nueces combinadas.

El consultor inspeccionó las instalaciones y piensa que podría utilizarse una parte de la planta actual – bodega, sección de descascarado, empaçado y laboratorio – aunque para procesar con éxito el marañón, CUKRA necesitaría instalar equipo específico para las etapas de procesamiento: (1) humidificación, (2) baño de aceite o autoclave, (3) descascarado y separación, y probablemente (4) secado.

CUKRA sigue interesada en invertir en el futuro en el procesamiento si logra abastecerse localmente de marañón.

### **Coopermus R.L. (Cooperativa de Mujeres de Somotillo)**

Está ubicada enfrente de la estación Shell, sobre la carretera principal de entrada a Somotillo. Es una cooperativa de entre 20 y 25 mujeres que trabajan en una pequeña fábrica de procesamiento, empaacan y venden la almendra de marañón en el mercado local. Esta cooperativa recibe apoyo del Centro de Investigación de Promoción de Recursos Sociales (CIPRES), una ONG que aparentemente recibe ayuda externa. El coordinador del CIPRES es el señor Francis Vargas Moncada.

El consultor inspeccionó la fábrica de procesamiento. La tecnología utilizada es el método de baño de aceite (230 ° C durante 90 segundos); sin embargo, carecen de equipo apropiado para descascarar y sus instalaciones son las más básicas. La fábrica compra localmente el producto crudo y también lo importa de Honduras. La capacidad de procesamiento (9 meses de operación) es de alrededor de 900 quintales de producto crudo (40 TM) pero una escasez del producto redujo el volumen de procesamiento a 200 quintales este año.

## **C. SECCIÓN DE ANÁLISIS – FACTORES EDÁFICOS**

### **5.0 SUELOS**

#### **5.1 Suelos preferidos por el árbol de marañón**

Para el marañón la estructura de suelos es vital. Crecen bien en suelos de textura liviana (arenosos o arenosos limosos) con buen drenaje y profundos para que no restrinjan el desarrollo de las raíces. El suelo indicado debe tener como mínimo una profundidad de 2 metros y preferiblemente entre 3 y 4 metros. No le gustan los suelos compactos, duros, muy arcillosos, con el nivel acuífero alto y

definitivamente que no se saturen de agua. El marañón también puede crecer bien en suelos pedregosos siempre y cuando tengan suficiente profundidad para permitir el desarrollo de sus raíces. El pH del suelo también es importante pues el marañón se desarrolla mejor en suelos un poco ácidos y si bien sería preferible una acidez que oscile entre 5.5 y 6.5, el marañón puede tolerar razonablemente bien un pH de hasta poco más de 7.0.

Las consideraciones sobre la estructura de suelo son vitales con el marañón en tanto que la fertilidad inherente del suelo es de mucho menor importancia. En suelos arenosos y profundos (por lo general con una infertilidad inherente), el comportamiento de las raíces de marañón permite captar humedad y nutrientes de un gran volumen de suelo. Además, si se requiere mayor rendimiento, se puede aplicar nutrientes adicionales.

## **5.2 Estructura de suelos en la zona del proyecto**

La estructura básica del suelo en la zona del proyecto en León y Chinandega son de origen volcánico e ígneo que comprenden depósitos de ceniza volcánica redistribuida en su mayoría (depósitos más antiguos) pero también lugares con depósitos más recientes de material volcánico. En zonas donde la precipitación es más alta, los suelos de los depósitos más antiguos habrán sufrido más lixiviación natural de cationes básicos (Ca, Mg), siendo reemplazados por iones de hidrógeno que producen suelos con pH más bajo. En contraste, los depósitos más recientes tendrían un pH más alto.

Los suelos de la municipalidad de Chinandega contienen áreas de arena que son por lo general más homogéneas y profundas (entre 2 y 3 metros o más) que en León donde es probable que los depósitos arenosos sean más superficiales (1 metro o más). Se calcula que tal vez el 60% de los suelos arenosos de la zona de León pudieran ofrecer un perfil de mayor profundidad (+ de 2 metros) y el restante 40% un perfil superficial con una capa compactada por debajo de esta profundidad. El pH puede variar entre 5.5 y alrededor de 7.0 en León y Chinandega.

En la zona del proyecto también hay algunos depósitos con mayor contenido arcilloso y pH, que probablemente sean más comunes en León. Asimismo, cerca de la costa los suelos tienden por lo general a tener un contenido más alto de arcilla y pH.

Aparte de la estructura de suelos fundamental antes descrita, la acción del volcán Casita durante el Huracán Mitch en 1998 provocó que se depositara una capa en gran parte de material arenoso de 1 Km de ancho y 20 Km. de largo entre el volcán y Posoltega. Se dice que este depósito tiene una profundidad de hasta 2 metros cerca de la base del volcán y desciende hasta 40 cm de Posoltega.

Con información del Laboratorio Químicos, S.A. en León se puede determinar que los suelos más aptos para la producción de marañón se encontrarían en las zonas indicadas a continuación:

<u>Departamento</u>	<u>Municipio</u>	<u>pH</u>	<u>% de arena</u>
Chinandega	Cosigüina	6.0-6.5	72-84
	Chichigalpa	6.0-6.5	60-67
	La Grecia	6.0-6.5	60-72
	La Grecia No. 2	6.0-6.5	60-72
León	Chacaraseca	6.0-6.8	60-79
	El Tololar	6.2	72
	Malpaisillo	6.0-6.5	63-71
	Monte Redondo	7.1	84

Nagarote	6.6	77
Quezalaguaque	6.3	65
Telica	6.0	70

El cuadro anterior ofrece características típicas de tipos de suelos arenosos que se puede encontrar en estas zonas. Sería necesario hacer un análisis específico de estructura de suelos para determinar la idoneidad de un sitio, en particular si el perfil del suelo arenoso se extiende más allá de 1.5 metros de profundidad.

El consultor recogió varias muestras de suelo de sitios que al parecer algunos productores potenciales de marañón habían identificado con anterioridad para la futura producción de marañón. Se obtuvieron dos muestras de cada perfil, una de superficie y otra de profundidad. Con el equipo disponible sería posible hacer un muestreo hasta una profundidad máxima de 1.0 metros.

Los resultados oficiales de este análisis aparecen en el Anexo 2. A continuación se puede ver un cuadro de resultados.

Las muestra 1 a 11 fueron tomadas por el consultor en los sitios identificados para la producción de marañón por productores interesados; las muestras 11 a 16 de los expedientes de análisis de suelos realizados en la zona de Chinandega pertenecientes al Laboratorio Químicos, S.A. El consultor sólo pudo dedicar muy poco tiempo a la zona alrededor de Estelí / Palacagüina y la muestra 17 fue tomada del sitio de Asistencia Mundial en Palacagüina.

	<u>arena</u>	<u>limo</u>	<u>arcilla</u>	<u>pH</u>
	%	%	%	
1. Finca La Esperanza				
(1) 10 – 15 cm	75.2	17.2	7.6	6.8
(2) 100 - 105 cm	63.9	24.8	11.3	7.1
2. Finca El Tempisque				
(1) 5 – 15 cm	83.9	8.1	8.0	6.9
(2) 50 - 60cm	83.9	9.5	6.6	7.0
3.- Finca Las Mercedes				
(1) 5 - 15 cm	58.8	25.3	15.9	6.6
(2) 40 - 50 cm	59.1	25.1	15.8	6.6
4. Finca Los Ángeles				
(1) 5 – 10 cm	77.4	14.5	8.1	6.5
(2) 85 – 90 cm	69.4	26.6	4.0	6.7
5. Finca San Roque				
(1) 5 - 10cm	61.6	23.4	15.0	7.4
(2) 85 - 90 cm	50.1	25.6	24.3	7.6
6. Finca Santa Marta				
(1) 5 - 10 cm	30.0	33.0	37.0	7.3
(2) 50 - 60 cm	25.0	28.0	47.0	7.3
7. Finca La Muela				
(1) 15 - 25 cm	88.8	5.4	75.8	7.2

CHEMONICS INTERNATIONAL, INC

	(2) 60 - 70 cm**	72.8	17.4	9.8	7.0
8.	Pueblo de Posoltega (1) 5 - 10 cm**	68.8	22.4	68.8	6.8
9.	ADEPAL (1) 5 - 10 cm (2) 110 - 120 cm	23.4 47.4	43.6 38.6	33.0 14.0	6.6 6.7
10.	Finca América (1) 5 - 10 cm	55.4	24.6	20.0	6.2
11.	Coopermus, R.L. (1) 5 - 10 cm	35.4	30.5	34.1	6.6
12.	Finca Cosigüina (1) (5 - 15 cm)	66.0	26.7	5.9	5.3
13.	Finca Zorra (1) 5 - 15 cm	69.5	21.1	9.4	6.0
14.	Finca El Pentágono (1) 5 - 15 cm	67.5	22.7	17.0	6.0
15.	Finca Poza Vaca (1) 5 - 15 cm	77.8	12.3	9.9	5.4
16.	Finca El Paraíso (1) (5 - 15 cm)	77.9	15.3	6.7	6.4
17.	Finca Asistencia Mundial (Palacagüina) (1) (5 - 10 cm) (2) (90 - 100 cm)	49.4 41.4	26.6 26.6	24.0 32.0	7.2 9.2

Comentarios

Como lo indican las muestras del 12 al 16 y 1, 2 y 4, el análisis revela la existencia de zonas significativas de suelos muy aptos en León y particularmente en Chinandega, siempre y cuando se logre ubicar suelos con la profundidad adecuada. Las muestras 3 y 5 a 11 mostraron diversos grados de idoneidad; se consideró que sólo las muestras 5, 6 y 17 no eran aptas por las siguientes razones:

No. 5 – San Roque, alto pH que oscila entre 7.4 y 7.6 con apenas suficiente nivel de arena (entre 50% y 60%).

No. 6 – Santa Marta, alto contenido de arcilla/limo (entre 70% y 75%) con un nivel límite de pH de 7.3.

No. 17 – Asistencia Mundial, alto contenido de arcilla / limo (entre 50% y 59%) y alto nivel de pH (entre 7.2 y 7.9).

### 5.3 Estado de nutrición de l suelo

La información obtenida de Laboratorio Químicos S.A, indicó un análisis típico de la condición nutritiva de (A) los suelos arenosos encontrados en las regiones de León y Chinandega. Además se observan dos resultados de los análisis realizados en la región de Chinandega: (B) Finca Cosigüina y (C) Finca Zorra.

	(A) <u>típico</u>	(B) <u>Cosigüina</u>	(C) <u>Zorra</u>
N %	0.095 – 0.21	0.11	0.19
P (ppm)	11 – 20	42.4	55.6
K (meq/100)	0.3 – 0.6	0.5	1.0
Ca (meq/100)	4.1 – 20	5.2	7.3
Mg (meq/100)	2.1 – 10	0.9	0.8
Fe (ppm)	11 – 100	201.2	115.4
Cu (ppm)	3 – 20	7.8	17.8
Zn (ppm)	3.1 – 10	2.0	5.0
Mn (ppm)	6 – 50	5.0	2.0
B (ppm)	0.3 – 0.6	0.25	0.48
S (ppm)	21 – 36	8.7	18.3
Densidad	¿?	1.34	1.34

Los típicos suelos aptos para el cultivo de marañón en esas zonas son bajos en nitrógeno y fósforo pero con niveles de potasio más apropiados en comparación con suelos considerados aptos para el marañón. Cabe destacar que la estructura correcta del suelo es esencial para el marañón y la nutrición del suelo es de mucho menor importancia pues se puede aplicar un programa específico de nutrición para satisfacer las necesidades.

### 5.4 Estado de nutrición de la hoja

El criterio principal para el estado de nutrición del marañón lo determina un análisis foliar de hojas de marañón plenamente desarrolladas, que luego se compara con las normas nutricionales aceptadas en el ámbito internacional para determinar los nutrientes que es necesario aplicar.

La siguiente tabla muestra una comparación entre el estado de nutrición de los árboles de ADEPAL con las normas en vigencia en Australia y otros países.

<u>Nutriente</u>	<u>Deficiente</u>	<u>Adecuado</u>	<u>ADEPAL</u>
N %	<1.38	2.40 – 2.58	1.38
P %	<0.14	0.16 – 0.20	0.19
K %	<0.26	1.10 – 1.20	0.95
S %	<0.08	0.11 – 0.14	0.03
Ca %	<0.11	0.24 – 0.75	0.17
Mg %	<0.11	0.22 – 0.31	0.20
Cu (mg kg – 1)	<7	>7	2.00 (ppm)
Zn (mg kg – 1)	<12	<20	9.80 (ppm)
Mn (mg kg – 1)	>26	91 – 204	11.80 (ppm)
Fe (mg kg – 1)	>92	148 – 165	39.40 (ppm)
B (mg kg – 1)	>39	56 – 67	14.80 (ppm)

Fuente: Robinson et al 1997

Revisión de bibliografía australiana sobre marañón

N. J. Grundon 1999

En el análisis anterior se observa lo siguiente:

1. El análisis muestra deficiencias en la mayoría de nutrientes, excepto en fósforo que se encuentra dentro del rango adecuado. Se recomienda aplicar nutriente foliar con atomizador. Este método ayudaría a la gente de ADEPAL a obtener mejores cosechas.

## **5.5 Conclusiones**

La conclusión principal es que si bien hay áreas significativas de suelos aptos para el cultivo de marañón en las zonas del proyecto, es probable que muchos productores potenciales tengan un conocimiento incompleto sobre los tipos de suelo que son necesarios para el marañón. Por lo tanto, en varios de los casos observados por el consultor, las decisiones tomadas a la fecha sobre los sitios potenciales para nuevas plantaciones de marañón quizá resultaron correctas por cierta dosis de buena suerte.

Sería muy importante hacer conciencia en los productores potenciales sobre las condiciones particulares del suelo para el cultivo de marañón y la necesidad de hacer esfuerzos para ubicar las plantaciones en suelos aptos. El no hacerlo podría resultar en un desarrollo limitado de sus cultivos.

En Palacagüina la única muestra obtenida (17) mostró suelos no aptos. Sin embargo, no se puede considerar conclusivo este resultado y sería recomendable tomar otras muestras en lugares cercanos para determinar si la muestra 17 fue una aberración.

Al considerar los sitios en la zona de Palacagüina / Estelí, también sería necesario considerar las condiciones de precipitación pues en esta zona se encuentran partes de sombra pluviométrica cuya precipitación anual es de 800 mm o menos. De ahí que en ausencia de riego, la falta de lluvia también sea un factor limitante.

## **6.0 PRECIPITACIÓN**

### **6.1 Requisitos de lluvia para marañón**

El marañón es un cultivo que necesita estaciones secas y lluviosas bien definidas. En la actualidad no se cuenta con información definitiva sobre las necesidades de agua del marañón. Es obvio que el marañón puede crecer bien en un régimen de lluvia razonablemente extenso y en diferentes partes del mundo crece en zonas donde la precipitación promedio varía entre 1,000 mm y 4,000 mm. El marañón ha ganado una reputación de tolerancia a la sequía; sin embargo, podría considerarse que el patrón ideal de precipitación debería ser entre 1,200 mm y 1,500 mm durante el período vegetativo de producción de brotes con quizá 100 mm durante el período de cuajado del fruto.

Aparte del volumen de precipitación, también es importante la duración, época y certeza de la estación seca. Se consideraría ideal una estación seca que durara entre 5 y 6 meses con, al menos, algunas lloviznas. Fuertes lluvias durante la estación seca ocasionarían problemas, sobre todo si ocurrieran durante los períodos de florecimiento o cuajado de la fruta pues fomentaría plagas y afectaría la cosecha subsiguiente. Además, si la estación seca fuera muy larga (8 meses o más) se acentuarían los problemas de agua en ciertas condiciones.

Un último aspecto de la precipitación es la relación entre el comienzo de la estación lluviosa y el patrón fenológico del árbol de marañón en ese medio ambiente. A veces se cultiva el árbol de marañón en lugares donde las temperaturas más bajas en la estación seca (invierno) retrasan el inicio del cuajado de la fruta y la cosecha hasta el punto en que con frecuencia coincide con la llegada de la estación lluviosa, lo cual podría perjudicar la cosecha.

Algunos estudios realizados en Australia han mostrado que aun en condiciones de suelo y lluvia aparentemente ideales, el marañón tendría un rendimiento más alto si se le aplicara riego complementario. En Australia se combina el riego con un programa de nutrición aplicado a través del sistema de riego.

## 6.2 Precipitación en la zona de proyecto

Los datos a los que tuvo acceso el consultor comprendían información sobre precipitación promedio en algunos sitios entre 1971 y 1990, y cifras reales para 4 años (1191, 1997/1999). Los datos aparecen en el Anexo 3.

A continuación se presenta el promedio total de precipitación anual (1971 – 90) para los siguientes sitios alrededor de la zona de proyecto:

	<u>Total (mm)</u>
León	1,552
Chinandega	1,990 est.
Posoltega	1,954
Somotillo	1,400 est.
El Sauce	1,562
Jinotega	1,176
Estelí	873

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  
Mapa período 1971 – 1990

A continuación se observa la distribución de precipitación mensual para 1991:

	<u>León</u>	<u>Chinandega</u>	<u>Jinotega</u>
Enero	1.4	0.3	25.4
Febrero	cero	cero	34.4
Marzo	cero	cero	3.7
Abril	61.0	28.7	2.5
Mayo	279.7	187.6	130.4
Junio	188.4	291.1	93.2
Julio	45.0	55.0	95.1
Agosto	92.9	198.9	57.5
Septiembre	141.8	130.5	98.9
Octubre	203.3	249.5	151.1
Noviembre	33.3	82.0	49.6
Diciembre	1.2	9.7	43.8

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales

## Anuario Metereológico 1991

Para León, los niveles de precipitación (mm) para el período de 3 años entre 1997 y 1999 son los siguientes:

	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>
Enero	7.4	0	6.4
Febrero	0	0	6.4
Marzo	0	8.4	2.9
Abril	11.0	24.0	3.6
Mayo	35.1	74.2	173.2
Junio	519.9	225.2	339.6
Julio	95.5	393.2	182.5
Agosto	88.3	399.2	272.3
Septiembre	221.5	438.3	939.0
Octubre	157.9	1985.5	364.9
Noviembre	85.0	229.2	121.7
Diciembre	8.0	2.9	10.0

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  
Metereológico 1997 – 1999

### 6.3 Conclusiones

Debemos ignorar el impacto del Mitch en octubre de 1998. La información indica lo siguiente:

- (1) La precipitación total es adecuada para marañón en la región de León / Chinandega. En algunas partes de las regiones más altas (zona de Estelí / Palacagüina) donde existen lugares de sombra pluviométrica (menos de 800 mm), se consideraría que la precipitación es inadecuada.
- (2) El período (y certeza) de la estación seca parece(n) ser adecuado(s). NB La carencia de datos en este sentido se ve compensada por pruebas circunstanciales.
- (3) La distribución mensual de lluvia durante la estación seca indica una reducción del volumen de lluvia en julio. Debe tomarse en cuenta este factor cuando se planifique nuevas plantaciones. Sería prudente asegurarse de que los nuevos árboles sean de tamaño adecuado y se siembren a comienzos de la estación lluviosa en junio. Debe evitarse el sembrar en julio. Cabe señalar que hubiera sido mucho mejor basar las conclusiones en datos de unos 10 años o más; sin embargo, el consultor sólo tuvo acceso a datos de 4 años. En este caso, el peso de las pruebas circunstanciales contribuiría a que estas conclusiones fueran suficientemente sólidas.

## 7.0 TEMPERATURA

### 7.1 Requisitos de temperatura del aire para marañón

La opinión de algunos expertos es que para un buen crecimiento se recomienda temperaturas diarias superiores a 15° C como mínimo e inferiores a 35° C como máximo. Sin embargo, cabe señalar que

en su hábitat natural el marañón también parece crecer bien bajo temperaturas que ocasionalmente superan los 40 ° C. Asimismo, se calcula que 27° C sería una temperatura promedio ideal durante el período de desarrollo y cuajado del fruto.

Todas las opiniones coinciden en que las temperaturas bajas afectan negativamente el marañón. En un estudio, el crecimiento vegetativo se veía restringido cuando las temperaturas oscilaban entre 9 y 26 ° C durante un período de varias semanas y cuando éste se extendía a 8 semanas, los árboles perdían muchas de sus hojas. Los árboles de marañón jóvenes son muy susceptibles a bajas temperaturas, niveles inferiores a 5 ° C podría provocar grave pérdida de hojas y el más leve indicio de helada hasta su muerte.

## 7.2 Temperaturas en la zona del proyecto

Sólo se pudo obtener los datos siguientes de la temperatura mínima y máxima absoluta (grados C) para la zona del proyecto en 1991:

Altura	<u>León</u>		<u>Chinandega</u>		<u>Jinotega**</u>	
	60 m	60 m	60 m	60 m	1,032 m	1,032 m
	<u>max</u>	<u>mín</u>	<u>max</u>	<u>mín</u>	<u>max</u>	<u>mín</u>
Enero	35.5	17.1	36.8	17.2	24.7	13.2
Febrero	37.0	18.1	39.0	15.2	28.5	11.9
Marzo	37.5	19.8	40.0	16.0	31.1	10.5
Abril	38.0	21.2	40.0	18.8	30.7	14.2
Mayo	38.1	20.9	39.9	21.9	28.9	17.0
Junio	36.4	20.1	37.6	21.7	23.5	15.3
Julio	37.0	20.4	36.4	20.7	26.5	17.8
Agosto	37.6	20.1	37.8	22.4	27.5	17.6
Septiembre	35.5	19.8	36.0	20.3	27.0	16.6
Octubre	33.5	20.0	34.0	20.3	27.0	14.6
Noviembre	34.6	18.7	33.8	18.5	25.4	15.0
Diciembre	35.5	16.3	35.6	16.1	21.7	15.4

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales  
Anuario Meteorológico 1991

\*\* en este caso, Jinotega sirve como sustituto de Estelí (altura 812 m) y Palacagüina que están en la zona del proyecto y para los cuales no existe ningún dato.

A pesar de la diferencia de altura, los datos muestran temperaturas promedio anuales que son similares (Estelí 21.4, Jinotega 21-5 grados centígrados).

**Temperaturas del suelo.** La información sobre el impacto de las temperaturas del suelo es limitada. Un estudio en Australia indicaba que el desarrollo radicular era muy superior cuando las temperaturas del suelo se mantenían en 22 ° C, en comparación con 38 grados C. No hay información sobre temperaturas del suelo en la zona del proyecto.

## 7.3 Conclusiones

Las conclusiones son que las temperaturas en las zonas de León y Chinandega son idóneas para la producción de marañón (promedio de 27.0° C, mínimo absoluto 16.0° C). Las zonas de mayor altura alrededor de Estelí y Palacagüina, de unos 800 metros, también deberían tener temperaturas adecuadas para marañón (mínimo absoluto probable alrededor de 10.0° C, promedio 21.4 ° C). Sin

embargo, estas zonas de mayor altura pudieran experimentar algunas limitaciones menores en comparación con las zonas óptimas de León y Chinandega.

## 8.0 VIENTO Y HUMEDAD RELATIVA

### 8.1 Condiciones preferidas

No hay buena información sobre las condiciones óptimas de humedad relativa para marañón; sin embargo, parecer crecer bien en una amplia gama de condiciones, entre 50% en las regiones semiáridas de Brasil y 80% en la costa. Si bien un alto grado de humedad no tiene efectos adversos en el desarrollo del árbol de marañón, sí fomenta mayores problemas de plagas y también enfermedades (antracnosis por lo general).

	% de humedad relativa (promedio 1997 – 1999)	
	<u>León</u>	<u>Chinandega</u>
Enero	70.3	66.3
Febrero	63.3	62.0
Marzo	61.6	59.0
Abril	61.6	64.0
Mayo	70.0	68.3
Junio	78.7	78.7
Julio	76.7	74.0
Agosto	78.3	78.6
Septiembre	85.3	84.7
Octubre	82.7	86.3
Noviembre	81.6	81.0
Diciembre	76.0	74.7

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales \*\*\*Inter\*\*\*

El viento no es importante para la polinización del marañón pues esta función la llevan a cabo los insectos. Sin embargo, el viento sí es importante en el sentido que los árboles de marañón son susceptibles a daños causados por fuertes vientos o tormentas. Además, el crecimiento de los árboles jóvenes puede verse afectado por vientos fuertes. En caso de sembrar marañón en lugares con potencial de vientos, entonces es condición indispensable establecer barreras rompeviento.

La información sobre la dirección y velocidad del viento en León es la siguiente (se tomó 1997 como año típico):

	<u>Dirección</u>	<u>Velocidad (m / seg)</u>
Enero	NE	1.8
Febrero	NE	3.0
Marzo	NE	3.1
Abril	SO	2.5
Mayo	SO	3.0
Junio	SE	1.5
Julio	NE	2.2
Agosto	NE	2.2
Septiembre	NE	2.2
Octubre	SO	1.3
Noviembre	NE	1.6

Diciembre

NE

1.6 promedio anual 2.2 (m / seg)

Fuente: Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales

## **8.2 Conclusiones**

La humedad relativa es bastante alta, sobre todo entre septiembre y noviembre cuando los árboles de marañón producen brotes nuevos y florecen, lo cual pudiera inducir a una tasa un poco más alta de actividad de insectos y es posible que alguna incidencia de antracnosis. Sin embargo, no constituyen problemas mayores.

En la zona de proyecto, parece predominar una dirección NE o SO del viento, en dependencia de la estación y ubicación. La velocidad del viento fluctúa entre un mínimo absoluto de 1.5 a un máximo de 3.0 m / seg. Las implicaciones del viento son que es necesario usar barreras rompeviento para proteger los árboles de marañón jóvenes si se considera que el viento es un problema.

## **D SECCIÓN DE ANÁLISIS - NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURA**

En todas partes en este informe hemos concluido que (1) se cuenta con tierra y clima idóneos para el cultivo de marañón y (2) que entre los productores hay bastante interés en cultivar marañón. En este caso, los siguientes aspectos constituyen obstáculos para una producción eficiente en términos de infraestructura:

### **1. Material genético**

No se cuenta con información sobre el rendimiento de plantas de semillero en Nicaragua y ningún material clonal de probada eficacia.

### **2. Capacidades**

Pocos productores tienen experiencia en el cultivo de marañón.

### **3. Insumos**

La experiencia con el uso de insumos para marañón es prácticamente inexistente.

### **4. Apoyo técnico**

Si bien las organizaciones de productores proporcionan apoyo técnico, los oficiales técnicos tienen poca o ninguna experiencia en el cultivo de marañón.

### **5. Mercados**

En la actualidad los mercados locales para marañón están poco desarrollados y no se tiene ningún contacto o conocimiento del mercado de exportación.

## **9.0 MATERIAL GENÉTICO**

### **9.1 Fuente de material genético**

Como se indicó en la sección 3.0 Análisis del mercado mundial de marañón, éste es un cultivo heterogéneo de polinización cruzada y los árboles sembrados de semilla no seleccionada pueden tener un rendimiento variable y a menudo pobre. Por ejemplo, los datos de 60 árboles maduros de semillero en Tanzania muestran una cosecha promedio de 9 kg / árbol. Sin embargo, el 75% de estos árboles produjeron cosechas de 1 a 9 kg y tres árboles de 35 a 39 kg. Además, la calidad de la nuez de estos árboles de semillero mostraba grandes variaciones y sólo esta característica puede

variar el valor del producto de un árbol en un 50% o más. En resumen, el valor de la producción mostrada por árboles de semillero puede variar significativamente.

La única manera de sembrar árboles de buena calidad que no tengan grandes variaciones es la propagación vegetativa de plantas madre con características de comprobada eficacia. En este caso, todavía hay cierta variación entre el rendimiento de la progenie y la planta madre por la interacción del patrón de raíz, pero esta variación es mínima en comparación con las plantas de almácigo.

A la fecha, el marañón sigue siendo en gran parte un cultivo no mejorado en todo el mundo y una vasta mayoría de árboles ha sido sembrada de semilla sobre todo porque

- (1) es fácil y barato para los pequeños (pobres) productores quienes son en particular los que siembran marañón;
- (2) se cultiva casi exclusivamente en países en vías de desarrollo donde carecen de recursos y conocimiento para aplicar el apoyo técnico apropiado y mejorar los niveles de calidad.

En la actualidad, la cosecha promedio en el mundo en una hectárea de árboles de marañón maduros, que, por lo general, cultivan pequeños productores, es de alrededor de 600 a 700 Kg de nueces enteras. Además, la calidad de nuez en términos del tamaño de almendra y la relación almendra / nuez entera suele ser baja. Por el contrario, la cosecha potencial de árboles injertados de calidad superior en las mismas condiciones ambientales podría ser, por lo menos, entre 1,500 y 2,000 Kg por hectárea además de producir nueces de mejor calidad, lo cual puede representar utilidades 4 veces más altas que las obtenidas con árboles de semillero.

El potencial para mejorar el cultivo de marañón está bien demostrado en Australia donde se utiliza considerable selección genética, riego y nutrición, y las cosechas pueden rondar los 5,000 Kg por hectárea con nueces de calidad superior.

La conclusión obvia es que cuando se planifica una nueva industria de marañón (como en Nicaragua), es necesario llevar a cabo suficiente trabajo de desarrollo antes de distribuir gran cantidad de árboles a los productores para que la diferencia en sus utilidades sea enorme y duradera.

### **9.1 Sistema de evaluación de material genético**

El proceso de evaluación consta de tres fases:

- (a) Examen de material genético. En esta fase es necesario dar seguimiento a los datos de tantos árboles de marañón como se pueda para garantizar la base genética más amplia posible. Convendría elaborar una lista que incluyera árboles con buen rendimiento aparente y un mínimo de 50 a 100 árboles para darles seguimiento y recopilar datos.
- (b) Selección de árboles superiores (para clonar), multiplicación (digamos 20 plantas repetidas) y siembra en vivero de brotes para fines de evaluación y desarrollo. En esta etapa, se compara el rendimiento entre clones.
- (c) Selección final de clones.

En una zona donde no hay acceso a material genético superior, primero es necesario examinar la población de árboles disponible para establecer las características preferiblemente por un mínimo de tres años. Estas características incluirían (como mínimo) lo siguiente:

- Cosecha
- Forma del árbol
- Nuez (tamaño de la almendra y tasa de recuperación)

Si la población nacional de árboles se considerara inadecuada, entonces sería aconsejable importar semilla de calidad que represente amplias variaciones genéticas para la etapa (a) antes mencionada. Esta semilla tendría que ser sembrada a la intemperie en una parcela de evaluación y dar seguimiento a todos los árboles y su rendimiento durante varios años en el proceso de selección. En cuanto se observe un rendimiento que amerite selección, es necesario injertar plantas repetidas para la etapa (b). En la última etapa (c), se empieza la multiplicación a gran escala en un vivero de clones que hayan mostrado un rendimiento satisfactorio.

Es cuestión de criterio determinar cuándo se ha recopilado suficientes datos en las etapas (a) y (b) antes de continuar con la siguiente etapa del proceso. Esta decisión debe tomar en cuenta la edad de los árboles en cuestión y las condiciones ambientales. Se puede suponer que los árboles maduros tienen un rendimiento estable y sólo es necesario tomar en cuenta las variaciones en las condiciones ambientales.

En comparación, los árboles jóvenes pudieran tener diferentes curvas de crecimiento y rendimiento además de condiciones ambientales cambiantes. Por supuesto que hay un equilibrio entre tiempo y certeza; el pasar de una etapa a otra con rapidez ahorra tiempo pero incrementa significativamente el riesgo de tomar decisiones equivocadas.

### **9.3 Multiplicación y distribución de nuevos árboles de marañón**

Hay tres requisitos para la multiplicación a gran escala de nuevos árboles de marañón.

- (a) cantidad suficiente de plantas madre para cada clon seleccionado;
- (b) instalaciones de viveros;
- (c) personal capacitado en técnicas de injerto y viveros.

En el proceso de evaluación, sección 4.12, en la última etapa se lleva a cabo el proceso de selección final de un mínimo de 5 a 10 clones que ameriten explotación comercial (no es posible seleccionar sólo uno o dos clones como genéticamente peligrosos mientras sea poco probable que haya una gran cantidad de buenos clones). Una vez realizada la selección de clones, la cantidad de nuevos árboles que se puede producir depende directamente de la cantidad de plantas madre de cada uno de los clones, lo cual constituye un problema clásico de “cuello de botella”. Por ejemplo, suponiendo que hay 20 plantas madre semi-maduras del clon X, podemos prever una producción de alrededor de 1,000 nuevos árboles (20 árboles por 50 plantas repetidas) en la primera estación. En esta fase, la cantidad incrementará a medida que crezcan las plantas madre.

Es importante señalar que cuando se establece un sistema de evaluación genética, es necesario medir las necesidades de producción para establecer los insumos necesarios.

### **9.4 Estrategia recomendada a corto y largo plazo**

La estrategia recomendada para proveer una fuente de material genético a largo y corto plazo es la siguiente:

**Corto plazo –**

- (1) Es necesario limpiar de hierba las 90 manzanas de árboles de ADEPAL y hacer esfuerzos para identificar los árboles con mejor rendimiento sobre la base de pruebas circunstanciales históricas.
- (2) Es necesario evaluar la producción total y calidad de la nuez de estos árboles identificados en la cosecha del 2001.
- (3) Se podría usar de inmediato cualquier árbol identificado de suficiente calidad como fuente de material vegetativo para nuevos árboles injertados que se distribuiría entre los productores.

**Largo plazo -**

- (1) Obtener un mínimo de 25 Kg de semilla importada (3,000 + ) de una buena fuente de semilleros y clones que refleje una amplia variación genética, incluso material enano de Brasil.
- (2) La semilla importada debe ser propagada en un vivero y sembrada en un vivero de brotes (supone un 80% de éxito); 2,400 nuevos árboles en un vivero de brotes de 35 manzanas.
- (3) Es necesario dar seguimiento al rendimiento de estos árboles. En cuanto sea práctico, es preciso identificar los árboles superiores en los primeros dos años de cultivo e injertar plantas repetidas para proporcionar una futura fuente de material vegetativo.

El material importado sólo proporcionará una fuente significativa de nuevos árboles clonados después de unos 5 años. La fuente más inmediata sigue siendo cualquier árbol de almácigo que sea identificado como de calidad superior en Nicaragua.

## **10.0 INSUMOS**

Los principales insumos para el cultivo de marañón en los países en desarrollo son:

- a. nutrición;
- b. control de plagas;
- c. enfermedades (antracnosis, mildiú, die back)

### **10.1 Nutrición**

El marañón responde bien a los nutrientes agregados. Por lo general responde bien a N, P, K, tiene respuestas inferiores en ausencia de P y las respuestas más bajas cuando sólo se aplica N. Los micronutrientes Zn y B también son importantes. Varias pruebas realizadas en distintos países han proporcionado respuestas de 50% a 100% a los complementos de nutrientes en dependencia de las circunstancias. Sin embargo, para ser eficaces es necesario agregar nutrientes según lo dictan las

deficiencias como lo indica la comparación de un análisis foliar y los niveles nutricionales establecidos.

El tipo de nutrientes por agregar dependerá de que los productores cultiven productos “normales” u orgánicos según lo aprobado por organizaciones como la OCIA (Organic Crop Improvement Association \* véase pág. 37). En la producción normal, los fertilizantes artificiales serán eficaces mientras con marañón orgánico sólo se permite utilizar fertilizantes orgánicos como abono verde y compost de estiércol, al igual que cal natural.

En el proyecto propuesto sería necesario contar con asesores técnicos en las organizaciones de productores para proporcionar las directrices de nutrición requeridas a sus miembros. En este sentido, sería importante que usaran el análisis foliar como la base de su programa de nutrición. En el corto plazo, ayudará el apoyo técnico recomendado del Proyecto ARAP (recomendaciones, véase pág. 5).

## **10.2 Control de plagas**

Las principales plagas que experimentarán los futuros productores de marañón en Nicaragua serán similares a las que se encuentran en las zonas de marañón en El Salvador, entre las cuales se encuentra la “chinche” o *Leptoglossus sp* y en menor grado trips o *Selenothrips rubrocinctus*. La chinche podría ser la peor y causaría un daño significativo al cultivo, mientras trips suelen ser un problema de corta duración en los árboles más pequeños.

En la actualidad no hay controles biológicos para la chinche en cultivos de marañón o de otro tipo, las únicas medidas eficaces de control son la aplicación de químicos. Desafortunadamente, el uso de pesticidas químicos es prohibido en la producción orgánica de marañón.

A largo plazo, los productores tendrán que controlar las plagas con asistencia técnica de las organizaciones de productores. No obstante, la estrategia recomendada de asistencia técnica a corto plazo del Proyecto ARAP (recomendaciones, véase pág. 5) será de mucho valor.

## **10.3 Enfermedades**

Se prevé que las enfermedades serán un problema menor, sólo la antracnosis tendrá cierta incidencia en ocasiones.

## **11.0 APOYO TÉCNICO**

### **11.1 Capacitación técnica para productores**

En Nicaragua se cuenta con poca experiencia en el cultivo de marañón, incluso entre oficiales técnicos como el señor Salinas de ADAL. Aunque este conocimiento sólo se puede obtener verdaderamente en la práctica, se ha recomendado (véase recomendaciones pág. 5) que el Proyecto ARAP emprenda las siguientes actividades para contribuir a mejorar la capacidad de los participantes en la industria en el tiempo disponible.

Estas actividades incluyen:

1. Preparación de un manual técnico en español para distribuir a los productores potenciales. Este manual deberá incluir diagramas simples y fotos cuando corresponda y abarcar los siguientes temas:

- biología del marañón;
  - condiciones climáticas y de suelo para el marañón;
  - siembra;
  - nutrición;
  - control de plagas;
  - cosecha;
  - postcosecha;
  - utilización del fruto.
2. Visita de campo a las plantaciones de marañón en El Salvador. Las 1,200 manzanas sembradas de marañón de CORALAMA tienen gran cantidad de árboles maduros en un medio ambiente muy similar al que tendrían en Nicaragua. Además, tienen problemas de plaga que muy probablemente también enfrentaría una futura industria en Nicaragua.

La visita de campo podría extenderse a las plantaciones de SES (200 manzanas) en San Vicente donde el énfasis está puesto en nuevas plantaciones.

### **11.2 Apoyo técnico para procesadores potenciales**

Se recomienda animar a los procesadores potenciales a participar en la visita propuesta a El Salvador. En Nicaragua, estas personas (como Coopermus R.L.) cuentan ya con conocimientos, aunque muy básicos, de un método de procesamiento que es fácil de obtener. Si bien hay varias publicaciones sobre los diversos métodos de procesamiento, sigue siendo hasta cierto punto un arte en la que el procesador sigue una regla general pero ajusta el proceso a sus circunstancias particulares. En este caso, es probable que los procesadores potenciales de marañón se beneficiarían mucho más de una visita a una o las tres fábricas de procesamiento en El Salvador (en San Ramón, Coralama y San Vicente).

Ésta sería la oportunidad de que vieran dos tipos distintos de procesamiento como (1) el baño de aceite caliente en San Vicente y (2) autoclave de vapor en los otros dos lugares.

## **12.0 MERCADOS**

### **12.1 Ventas de nuez entera**

Para futuras ventas de nuez entera, el Proyecto ARAP puede proporcionar los contactos necesarios en la industria de procesamiento de la India, según fuera necesario. En El Salvador ya se han hecho estos contactos (UCRAPROBEX en San Salvador para la venta de nuez entera de Coralama). Si fuera necesario, el Proyecto ARAP podría proporcionar más contactos con importantes compradores hindúes ubicados en la India.

### **12.2 Venta de almendra**

La exportación de almendra sólo es posible cuando se trata de cantidades razonables del producto, lo cual se contempla a largo plazo en lo que respecta al proyecto en Nicaragua. En consecuencia, cualquier consideración detallada está fuera del alcance del Proyecto ARAP. Sin embargo, se podría vender almendra orgánica en un plazo más corto porque implica menores cantidades de producto.

En este caso, sería fundamental que los productores obtuvieran certificaciones de asociaciones orgánicas pertinentes. Puesto que OCIA (Organic Crop Improvement Association)\*\* ya ha certificado la producción de marañón de El Salvador y opera en Nicaragua, lo indicado sería que los productores trabajaran con esta asociación. El Proyecto ARAP puede dar la asesoría pertinente.

Para los procesadores nicaragüenses que deseen procesar y vender marañón orgánico cultivado en Nicaragua, la vía más fácil en primera instancia sería usar Ports West de Victoria, Canadá. Ports West ha comprado cultivos orgánicos de Coralama en El Salvador durante algunos años y podría ser conveniente para la compañía consolidar sus compras.

\*\* OCIA International  
1001 Y Street  
Suite B  
Lincoln NE 68508 – 1172  
Tel. 402-477 2323  
Fax 402 – 477 4325  
[www.ocia.org.com](http://www.ocia.org.com)  
[info@ocia.org](mailto:info@ocia.org)

**LISTA DE ORGANIZACIONES VISITADAS POR EL CONSULTOR DURANTE EL ESTUDIO**

1. CENTRO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO Y BANCO DE SEMILLAS FORESTALES  
Félix González  
Director General  
León
2. LABORATORIO QUÍMICOS S.A.  
Benito Zapata  
Director General  
León
3. GRUPO CUKRA  
Carlos Alvarado A.  
Gerente General  
Grupo Cukra  
León
4. ASOCIACIÓN DE AGRICULTORES DE LEÓN (ADAL)  
Esquina opuesta a Petronic  
San Juan, León  
Danilo Salinas, Secretario y apoyo técnico
5. ASOCIACIÓN SAN RAFAEL  
Posoltega  
Rubén Ulloa  
Vicepresidente
6. SANTA ANA, R.L.  
Costado Santa Ana  
Chinandega  
Donald Nainez (N. del T.,¿Láines?)
7. ASOCIACIÓN DE DESARROLLO PRODUCTIVO ALTERNATIVO (ADAPAL)  
30 km carretera a Somotillo  
Chinandega
8. COOPEMUS, R.L.  
Somotillo  
Coordinador Franco Vargas Moncada
9. ASISTENCIA MUNDIAL  
Palacagüina  
Julio Méndez  
Coordinador Regional

**TÉRMINOS DE REFERENCIA  
EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE MARAÑÓN EN LAS ZONAS  
AFECTADAS POR EL HURACÁN MITCH**

**A. Introducción**

El Proyecto ARAP de AID en Nicaragua ha recibido solicitudes de grupos de productores que están interesados en producir marañón como una alternativa viable económicamente para diversificar sus fuentes de ingreso e integrar recursos de tierra disponibles a la producción. Asimismo, importantes procesadores y empacadores de maní han expresado interés en lo que respecta a la diversificación de su línea de productos mediante la inclusión de otras nueces y paquetes de nueces combinadas. Las cantidades disponibles han limitado la ampliación de esta idea.

**B. Objetivos**

Los objetivos de esta misión son evaluar las zonas con potencial para producir marañón y lograr lo siguiente:

- (1) Garantizar que las zonas llenen los requisitos climáticos y de suelo para este cultivo.
- (2) Llevar a cabo una evaluación inicial de la infraestructura necesaria para la producción, cosecha y procesamiento, y la que existe en la actualidad en la zona.
- (3) Garantizar que la nueva tecnología pueda ser asimilada por los grupos de productores.
- (4) Diseñar sistemas de producción una vez que se haya determinado otros requisitos para tener éxito.

**C. Productos**

Los productos de esta misión comprenderán:

- 1) un análisis escrito del potencial de producción de cada zona;
- 2) indicaciones escritas de las necesidades de infraestructura para la producción y procesamiento del producto;
- 3) programa de asistencia técnica necesario para establecer y manejar las plantaciones;
- 4) presentación sobre la producción de marañón como cultivo alternativo a las asociaciones locales.

**D. Requisitos**

- 1) El candidato o candidata tendrá, al menos, 10 años de experiencia en la producción y procesamiento de nuez de marañón.
- 2) El candidato o candidata hablará español.

**E. Responsabilidad**

El consultor o consultora reportará al Sr. James M. Johnson, Gerente del Proyecto ARAP, pero trabajará directamente con el promotor de agroindustrias de León / Chinandega.

**F. Duración y fechas de la misión**

La misión se realizará durante el mes de julio 2000 y se calcula que tendrá una duración de 14 días hábiles cobrables.